

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-129442

(43)Date of publication of application : 09.05.2000

(51)Int.Cl.

C23C 14/56
H01L 21/68

(21)Application number : 10-308546

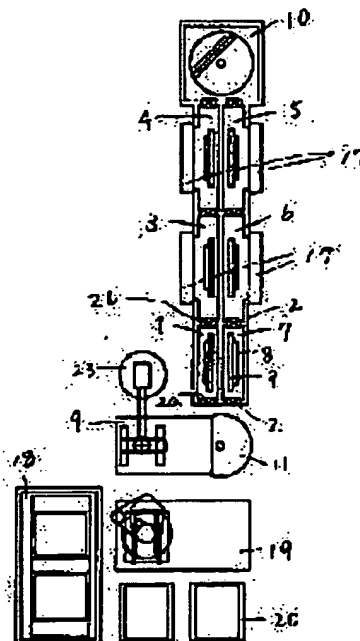
(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 29.10.1998

(72)Inventor : FUTAGAWA MASAYASU

(54) DEPOSITION APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a deposition apparatus which is compact and is easy in maintenance.**SOLUTION:** A loading chamber 1 and an unloading chamber 7, a heating chamber 3 and a third deposition chamber 6 as well as a first deposition chamber 4 and a second deposition chamber 5 are respectively disposed back to back as one set. These three sets are arranged continuously in series. A vacuum rotary chamber 10 is connected via a gate valve 2 to the first deposition chamber 4 and second deposition chamber 5 which are one end of the row. Substrates 8 for deposition held on holders 9 are transported from the first deposition chamber 4 to the rotary chamber 10, are rotated 180° in the transportation direction and are carried into the second deposition chamber 5.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3629371

[Date of registration] 17.12.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-129442

(P2000-129442A)

(43)公開日 平成12年5月9日(2000.5.9)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ページ・ド(参考)

C 2 3 C 14/56

C 2 3 C 14/56

G 4 K 0 2 9

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A 5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-308548

(22)出願日 平成10年10月29日(1998.10.29)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 二川 正康

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74)代理人 100103296

弁理士 小池 隆彌

Fターム(参考) 4K029 J405 KA01 KA09

5F031 CA05 FA01 FA02 FA12 FA22

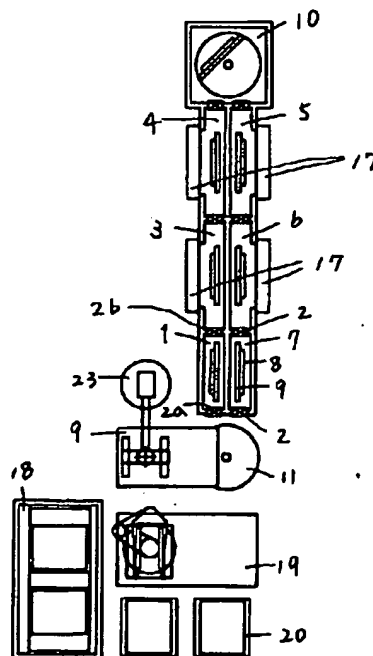
GA43 GA47 MA06 MA29 NA09

(54)【発明の名称】 成膜装置

(57)【要約】

【課題】 コンパクトでメンテナンスが容易な成膜装置を提供する。

【解決手段】 ロード室1とアンロード室7、加熱室3と第3成膜室6、第1成膜室4と第2成膜室5がそれぞれ背中合わせになって1組となり、この3組が一列に連なって配置されており、列の1端である第1成膜室4と第2成膜室5には、ゲートバルブ2を介して真空回転室10が接続されている。保持具9に保持された成膜基板8は、第1成膜室4から回転室10に搬送され、搬送方向を180度転回し、第2成膜室5に搬入される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に対して真空中で成膜処理を施す成膜室やロード室といった複数の処理室と、前記各処理室を隔離するゲートバルブと、前記基板を保持した保持具を前記処理室の間を搬送する搬送系とから構成される成膜装置であって、

前記処理室を並列に配設したものを一単位とする複合処理室を複数単位直列に配置し、その両端に前記保持具を回転する回転室または回転装置をそれぞれ配置したことを特徴とする成膜装置。

【請求項2】 前記請求項1乃至4記載の成膜装置において、

前記保持具は基板を立てた状態で保持し、且つ、前記処理室の各処理部を並列に配置した外側に設けることを特徴とする成膜装置。

【請求項3】 前記請求項1または2記載の成膜装置において、

前記回転室または回転装置の一方は大気中で回転することを特徴とする成膜装置。

【請求項4】 前記請求項1または2記載の成膜装置において、

前記回転室または回転装置の一方の隣にロード室を設けたことを特徴とする成膜装置。

【請求項5】 前記請求項3または4記載の成膜装置において、

前記回転室または回転装置の他方の隣に複合処理室を一単位付加したことを特徴とする成膜装置。

【請求項6】 前記請求項3記載の成膜装置において、前記ロード室の側面壁に前記基板を保持する機構を有し、且つ、前記側面壁は水平軸を介してロード室と掛合し、水平軸の周囲に回転することによりロード室を開閉することを特徴とする成膜装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、基板の搬走路に沿って配置された複数の処理室に基板を順次搬送して成膜処理を施すインライン式真空成膜装置とそのロード室に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置や半導体等の製造には広く真空成膜装置が用いられている。液晶表示装置の製造を例に説明すると、液晶表示装置の製造は、インジウムスズ酸化物や金属の薄膜をガラス基板表面に成膜する行程を含み、このような薄膜は例えばスパッタ装置と呼ばれる真空成膜装置においてガラス表面に成膜される。

【0003】 スパッタ装置では、成膜材料で構成されたターゲットと成膜対象であるガラス基板を減圧雰囲気の中で対向させ、放電現象を利用してガラス基板上に成膜材料を堆積させる。また、成膜処理に先立ち、ガラス基板を加熱する行程を含むことが多い。

【0004】 こうした製造装置は、良好な膜が得られ、生産性が高く、メンテナンス性が良好で、設置面積の小さいものが理想的である。

【0005】 真空成膜装置は、中間室の周囲に複数の処理室を配置したクラスターツール真空成膜装置と、複数の処理室を連続的に配置したインライン真空成膜装置の2種類の形態に分類できる。

【0006】 図6は一般的なクラスターツール真空成膜装置の概要図である。図6を用いて、一般的なクラスターツール真空成膜装置について説明する。

【0007】 図6において、6個の処理室、つまり2個のロード室101、加熱室103、第1成膜室104、第2成膜室105、第3成膜室106が中間室116の周りに配置されている。中間室116内部には基板搬送ロボット115が配置され、各処理室間で基板108の搬送を行う。なお、一般的には基板搬送ロボット115は、一度に一枚の基板しか搬送できない。また、各成膜室には成膜手段117が設けられている。

【0008】 このクラスターツール真空成膜装置に対し、基板108を運搬するための基板カセット120と、基板108を成膜処理する前に洗浄する洗浄装置118と、基板カセット120と洗浄装置118とロード室101との間で基板108を搬送する自走ロボット119とが設置されている。

【0009】 処理前の基板108は複数枚が基板カセット120に入れられて装置手前に運搬される。自走ロボット119は処理前の基板108を基板カセット120から取り出して、洗浄装置118まで搬送し、洗浄装置118に投入する。次に、洗浄を終了した基板108を洗浄装置118からロード室101に搬送する。また、自走ロボット119は、処理済みの基板108をロード室101から取り出し、基板カセット120に搬送する。

【0010】 次に、一般的なインライン真空成膜装置を図7を用いて説明する。図7は一般的なインライン真空成膜装置の概要図である。

【0011】 図7において、6個の処理室、つまりロード室201、加熱室203、第1成膜室204、第2成膜室205、第3成膜室206、アンロード室207は、直線的に連なって配置されている。

【0012】 一般的なインライン真空成膜装置では、成膜対象である基板208は保持具209に保持され、垂直に立った状態で搬送される。可能ならば保持具209には複数枚の基板が保持され、さらに基板208の成膜面を外側に向けて2個の保持具209が背中合わせで一組となり、搬送されることが多い。

【0013】 従って、同時に処理することが可能な基板枚数が一枚であるクラスターツール真空成膜装置と比較して、処理可能枚数が多いため生産性が良い。

【0014】 ロード室201とアンロード室207は保

持具走路221によって接続され、処理を終了した基板208を保持する保持具209をアンロード室207からロード室201手前の保持具開閉機構222に移動させる。

【0015】各成膜室においては、2個の成膜手段217がその両面に搭載され、成膜する面を外側に向けて背中合わせに搬送されている2組の基板208を同時に成膜する。

【0016】インライン成膜装置に対し、基板208を運搬するための基板カセット220と、基板を洗浄する洗浄装置218と、保持具209を水平軸を中心に開くように回転して水平にする保持具開閉機構222と、基板カセット220と洗浄装置218と中間基板台224の3者間で基板208を搬送する自走ロボット219と、中間基板台224と保持具209との間で基板208を搬送する脱着ロボット223が設置されている。

【0017】図7に示す中間基板台224は、中央に配設された垂直軸の周りに回転する4個の基板保持台によって構成され、脱着ロボット223と自走ロボット219は同時に中間基板台224にアクセスすることができる。

【0018】処理前の基板208は、複数枚が基板カセット220に格納した状態で装置手前に運搬される。自走ロボット219は、処理前の基板208を基板カセット220から取り出し、洗浄装置218に搬送し、投入して洗浄する。次に、洗浄を終了した基板208を洗浄装置218から中間基板台224に搬送する。

【0019】脱着ロボット223は、中間基板台224に置かれた基板208を受け取り、保持具開閉機構222に搬送する。

【0020】保持具開閉機構222は、背中合わせになった2枚の保持具209を、水平軸を中心に開くように回転させて水平にする。

【0021】脱着ロボット223は、成膜処理を実施した基板208を保持具209から取り外し、未処理の基板208を保持具209に装着する。

【0022】基板208を装着後、保持具開閉機構222は水平になっている2枚の保持具209を再び垂直に起こし、ロード室201に搬送する。

【0023】脱着ロボット223が処理済みの基板208を中間基板台224に置くと、自走ロボット219は、処理済みの基板208を中間基板台224から基板カセット220に搬送する。

【0024】このように、クラスターツール真空成膜装置、インライン真空成膜装置、あるいは説明していないその他の真空成膜装置であっても、生産に用いられる自動化された真空成膜装置では、装置のみが単独で存在するわけではなく、必ず装置に対して、処理対象をやりとりするための移動搬送装置が必要である。

【0025】装置に対する処理対象のやりとりを行う移

載搬送装置は、クラスターツール真空成膜装置の方が、保持具開閉機構222、保持具走路221や脱着ロボット223を必要とするインライン真空成膜装置と比較して少ない床面積で設置できる。

【0026】したがって、成膜手順が単純であったり、設置面積を優先する場合はクラスターツール真空成膜装置が用いられ、成膜手順が複数段階から構成されていたり、生産効率を要求される場合はインライン真空成膜装置が用いられている。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、クラスターツール真空成膜装置やインライン真空成膜装置などの従来の真空成膜装置にも下記のような問題がある。

【0028】クラスターツール真空成膜装置でも多層膜成膜のような複数段階の処理を必要とする成膜は可能ではあるが、各処理室を接続する中間室116内部の基板搬送ロボット115の搬送能力が生産能力の限界を決定するため、処理段数が多い場合、生産効率がインライン真空成膜装置と比較して大幅に悪くなる。

【0029】これまでの液晶表示装置の製造においては、その製造工程が比較的単純であったため、クラスターツール真空成膜装置の生産能力で十分対応でき、上述のように設置面積の点から、クラスターツール真空成膜装置が主に用いられてきた。

【0030】しかし、液晶表示装置の性能向上に伴って、複数段階の処理を必要とする多層膜成膜の要求が高まってきており、この要求に対し、中間室116内部の基板搬送ロボット115の搬送能力を向上させることを目的とするクラスターツールの改良装置が提案されている。

【0031】例えば、特開平8-3744号公報で提案されている装置は、中間室における搬送処理数を2組とし、搬送能力の向上を図っている。

【0032】しかし、この種の改良を行っても、成膜処理対象の処理室間の移動を中間室を介して行うクラスターツール真空成膜装置の特徴を有していることに関しては変化がない。

【0033】従って、多層膜成膜のような複数の処理を必要とする成膜では、成膜処理対象が何度も中間室を通過する必要が生じ、生産性はインライン真空成膜装置と比較して悪くなる。

【0034】また、この種のクラスターツール真空成膜装置の改良装置（例えば特開平4-137522号公報、特開平6-69316号公報、特開平8-3744号公報等）では、どれも中間室周囲に処理室を配置する構造であるため、中間室内部をメンテナンスするためには周囲に配置された処理室のどれかを除去しなければならない。

【0035】ところが、処理室はそれぞれ排気系の配管や電気系の配線で外部装置と接続されており、処理室移

動の際は、それらの切り離しや再接続処理を行う必要を生ずる。また、処理室の重量が大きな場合、その移動や中間室との再接続時の位置決めも困難である。

【0036】従って、中間室内部メンテナンス毎にこれらの処理を行うことは現実的ではない。

【0037】一方、インライン真空成膜装置は、処理が連続的かつ並列に行われ、しかも各処理室に2個の処理手段217を配置することが可能なため生産効率が良いが、各処理室が遠なって配置されているため、どれか1つの処理室に問題が発生すると装置全体が停止してしまい生産が行えなくなるという問題がある。

【0038】また、一連の処理のうち、どれかの処理に必要な時間が他の処理と比較して長い場合、他の処理はこの特定の処理が完了するまで待つ必要があり、装置の生産効率が低下してしまう。

【0039】さらに、処理室を直線的に配置した装置では、処理室の数が多い場合、装置寸法が大きくなってしまいうという問題がある。

【0040】この装置寸法の問題を解決する目的で、一連の処理室をコの字状に配置（特開平5-287530号公報）したり、多角形に配置（特開平8-274142号公報）するというインライン装置の改良装置が提案されている。

【0041】しかし、処理室をコの字状、あるいは多角形に配置した場合、コの字状、あるいは多角形の内側にある装置のメンテナンスが困難になるという問題が発生する。

【0042】具体的に図8を用いて説明する。図8に示す真空成膜装置は、ロード室301、加熱室303、回転室310、第1成膜室304、第2成膜室305、第3成膜室306、アンロード室307がコの字型の搬送路に沿って配置され、ロード室301とアンロード室307は保持具走路321で接続されている。

【0043】各処理室には、それぞれ2個の成膜手段317がその内側と外側に搭載されている。この内側に位置する成膜手段317に対しメンテナンス等の作業を行う場合を考える。

【0044】この場合、内側の成膜手段317は各処理室や保持具走路321、洗浄装置318、脱着ロボット323、自走ロボット319等によって囲まれているため、メンテナンス作業者は成膜手段317へのアクセスが困難である。また、内側の成膜手段317で部品交換の必要が生じた場合、交換部品の運搬も困難である。

【0045】外側の成膜手段317の取り付け位置から内側の成膜手段317にアクセスすることは原理的には可能であるが、そのためには外側の成膜手段317を除去する必要がある、特に成膜手段317の重量が大きな場合には現実的ではない。

【0046】図8の構成においてこの問題を根本的に解決するためには、装置内側にメンテナンスを必要とする

成膜手段317などの装置を配置しないようにすればよい。しかし、内側の成膜手段317を省略すればメンテナンスに関する問題は発生しないが、装置寸法が同じであるにもかかわらず装置の処理能力が半分になってしまい、良い解決方法ではない。

【0047】また、インライン真空成膜装置では、成膜対象である基板を保持具に保持し、保持具ごと基板を処理室間で移動する構成であるため、保持具の基板脱着機構とその設置面積が必要となる。

【0048】また、この保持具への基板の脱着を大気中で行なうと、保持具が大気中のガスを吸着し、処理室内で高い真空度が得られにくい。ただし、基板の装着とロード室における排気処理を平行して行うことができる。

【0049】一方、保持具への基板の装着を真空回転室内で行う場合、保持具は常に真空雰囲気内にあるためガスの吸着という問題は発生しないが、基板の装着とロード室における排気処理を平行に行えないため、装置生産性が悪くなるという問題がある。

【0050】

【課題を解決するための手段】本発明は上述した課題の解決を目的としてなされたものであって、請求項1記載の発明は、基板に対して真空中で成膜処理を施す成膜室やロード室といった複数の処理室と、前記各処理室を隔離するゲートバルブと、前記基板を保持した保持具を前記処理室の間を搬送する搬送系とから構成される成膜装置であって、前記処理室を並列に配設したものを一単位とする複合処理室を複数単位直列に配置し、その両端に前記保持具を回転する回転室または回転装置をそれぞれ配置したことを特徴とする成膜装置である。

【0051】また、請求項2記載の発明は、前記請求項1乃至4記載の成膜装置において、前記保持具は基板を立てた状態で保持し、且つ、前記処理室の各処理部を並列に配置した外側に設けることを特徴とする成膜装置である。

【0052】また、請求項3記載の発明は、前記請求項1または2記載の成膜装置において、前記回転室または回転装置の一方は大気中で回転することを特徴とする成膜装置である。

【0053】また、請求項4記載の発明は、前記請求項1または2記載の成膜装置において、前記回転室または回転装置の一方の隣にロード室を設けたことを特徴とする成膜装置である。

【0054】また、請求項5記載の発明は、前記請求項3または4記載の成膜装置において、前記回転室または回転装置の他方の隣に複合処理室を一単位付加したことを特徴とする成膜装置である。

【0055】また、請求項6記載の発明は、前記請求項3記載の成膜装置において、前記ロード室の側面壁に前記基板を保持する機構を有し、且つ、前記側面壁は水平軸を介してロード室と掛合し、水平軸の周囲に回転する

ことによりロード室を開閉することを特徴とする成膜装置である。

【0056】

【発明の実施の形態】以下、図をもとに本発明の実施例1乃至4を説明する。

【0057】【実施例1】以下、実施例1について説明する。

【0058】図1は本発明の実施例1の真空成膜装置の概要図である。一例として、この真空成膜装置は基板8を加熱処理した後、3層の膜を基板表面に成膜する装置である。

【0059】図1に示すように、実施例1の真空成膜装置は、ロード室1とアンロード室7、加熱室3と第3成膜室6、第1成膜室4と第2成膜室5がそれぞれ背中合わせになって1組となり、この3組が一行に連なって配置されている。

【0060】これら背中合わせに1組となっている各処理室は、独立した容器であっても良いが、実施例1では1個の容器を隔壁で分割した構造とした。

【0061】また、それぞれの処理室には独立に排気系を設け、背中合わせになっている各処理室が独立に異なる処理を異なるタイミングで行うことができる。

【0062】しかし、背中合わせに1組になっている各処理室を1個の容器で構成し、排気系を共有する構成であっても良い。この場合、背中合わせになっている各処理室は協調して、同時にあるいは交互に処理を行うことになるが、排気系を共有するので、装置のコスト低減を図れる。

【0063】実施例1では、装置の列の1端である第1成膜室4と第2成膜室5には、ゲートバルブ2を介して真空回転室10が接続されている。保持具9に保持された成膜基板8は、第1成膜室4から回転室10に搬送され、搬送方向を180度転回し、第2成膜室5に搬入される。

【0064】この列の他端には、回転機構11が設けられてある。回転機構11は、アンロード室7から搬送された保持具9を垂直軸の周りに180度転回させ、ロード室1に搬送する働きを有している。回転機構11上には、保持具9を水平軸の周りに90度回転させる機構を有している。

【0065】更に、この真空成膜装置に対し、洗浄装置18、自走ロボット19、基板脱着ロボット23が設けられている。

【0066】次に、この真空成膜装置の処理動作を工程順に説明する。

【0067】(1) 基板8脱着時には、保持具9は回転機構11上の保持具9を水平軸の周りに回転させる機構によって90度回転し、水平状態に支持されている。この状態で、脱着ロボット23が、処理済みの基板8を保持具9から取り外し、次に、新しい基板8を保持具9に

装着する。

【0068】(2) 回転機構11上の保持具9を、水平の周りに90度回転させる機構により保持具9を回転させて垂直状態にする。

【0069】(3) 保持具9をロード室1に搬入し、ロード室1のゲートバルブ2aを閉じた後、図示されていない排気装置によりロード室1内を所定の圧力にまで排気する。

【0070】(4) ロード室1と加熱室3の間のゲートバルブ2bを開け、保持具9をロード室1から加熱室3に搬送する。搬送後、ゲートバルブ2bは閉じられる。以降ゲートバルブの動作については記述を省略する。

【0071】(5) 保持具9上の基板8を加熱室3において所定の温度まで加熱する。

【0072】(6) 基板8を加熱後、保持具9は第1成膜室4に搬送され、第1の膜が基板8表面に成膜される。

【0073】(7) 第1の膜の成膜後、保持具9は回転室10に搬送され、垂直軸を中心に180度方向を転回した後、第2成膜室5に搬送される。

【0074】(8) 第2成膜室5で第2の膜が基板8表面に成膜される。

【0075】(9) 第2の膜の成膜後、保持具9は第3成膜室6に搬送され、第3の膜が基板8表面に成膜される。

【0076】(10) 第3の膜の成膜後、保持具9はアンロードロック室7に搬送される。アンロードロック室7が大気圧になった後、保持具9は装置外に搬送される。

【0077】(11) 大気中の回転機構11が、保持具9を垂直軸の周りに180度転回する。

【0078】(12) 回転機構11上の保持具9を水平軸の周りに90度回転させる機構が、保持具9を水平状態になるように回転させる。

【0079】(13) 成膜済みの基板8が保持具9から取り外され、未処理の基板8が保持具9に装着される。

【0080】(14) 回転機構11上の保持具9を水平軸中心に90度回転させる機構が、保持具9を垂直になるように回転させる。

【0081】(15) 再びロード室1に搬送される。

【0082】以上の一連の処理は並列的かつ連続的に実行される。このため、実施例1の真空成膜装置によれば基板加熱を伴う3層の成膜処理を、高い生産性を維持して実施することができる。

【0083】処理中の基板の流れは、処理途中で、回転室によって垂直軸を中心に180度向きが変えられるため、1直線上に配置したインライン真空成膜装置と比較してその装置長さをほぼ半分にできる。

【0084】また、本装置はすべての成膜室の成膜手段17を装置外部に向けているため、成膜室のメンテナン

スを容易に行うことができる。

【0085】また、各処理室は背中合わせに配置されており、インライン真空成膜装置で必要となる保持具を大気中で搬送する保持具走路もないため装置幅が小さくなる。

【0086】また、大気中で保持具を垂直軸の周りに所定角度で回転させる回転機構上に、保持具を水平軸中心に90度回転させる機構を設けたことにより、従来のインライン装置に付属している保持具開閉機構回転機構の機能を持つため、装置設置面積を少なくすることができる。

【0087】この結果、通常装置の半分の設置面積で装置を設置できる。従って、通常装置の設置面積内にこの真空成膜装置を2台設置することができ、高い生産対面積比が得られる。しかも、この場合、独立した真空成膜装置が2台あるため、うち1台がメンテナンスを目的に停止しても生産全体を停止する必要がない。

【0088】さらに、背中合わせに1組となっている各処理室は1つの容器を隔壁で分割した構造となっているため、別々の容器で構成する場合と比較してより低いコストで作成できる。

【0089】なお、本実施例1では基板加熱を伴う3層の成膜処理について説明したが、2層以下の成膜処理や4層以上の成膜処理、あるいはその他の処理を必要とする成膜処理についても装置構成の変更で対応可能である。

【0090】【実施例2】以下、実施例2について説明する。

【0091】図2は本発明の実施例2の真空成膜装置の概要図である。一例として、この真空成膜装置は基板8を加熱処理した後、1層の膜を基板8表面に成膜し、その後、基板8を冷却処理する装置である。

【0092】例えば、成膜処理には加熱処理や冷却処理と比較して2倍程度の時間を必要とする場合、一般的なインライン真空成膜装置や実施例1に示した真空成膜装置のように、処理室が連続して配置されている装置を用いると、もっとも長い処理時間を必要とする処理に、装置の生産能力が律速されるため、生産性が悪化するという問題がある。

【0093】実施例2の真空成膜装置は、図2に示すように、実施例1と同様に、ロード室1とアンロード室7、加熱室3と冷却室12がそれぞれ背中合わせになって1組となり、この2組が一行に連なって配置されている。また、背中合わせに1組となっている各処理室は独立した容器であっても良いが、本実施例では1つの容器を隔壁で分割した構造とした。

【0094】それぞれの処理室には独立に排気系を有するため、背中合わせになっている各処理室が、独立に異なる処理を異なるタイミングで実施することができる。

【0095】実施例2の装置の1端を構成する加熱室3

と冷却室12には回転室10が接続されている。さらに、回転室10には他の処理室と同様に背中合わせになって1組となった第1成膜室4と第2成膜室5が接続されている。第1成膜室4と第2成膜室5では同じ膜が時間的に平行して成膜処理できるように構成されている。

【0096】回転室10内部は真空に保たれ、加熱室3から回転室10に搬送された保持具9に保持された基板8を第1成膜室4に搬送したり、基板8を180度回転させて第2成膜室5に搬送する。

【0097】また、第1成膜室4で成膜処理を終了して回転室10に搬送された保持具9に保持された基板8を、保持具ごと180度回転させて冷却室12に搬送する、あるいは、第2成膜室5で成膜処理を終了して回転室10に搬送された保持具9に保持された基板8を冷却室12に搬送する。

【0098】他端には回転機構11が設けられている。回転機構11は、アンロード室7から搬送された保持具9を垂直軸の周りに180度回転させ、ロード室1に搬送する働きを有している。また、回転機構11上には、保持具9を水平軸中心に90度回転させる機構が設けられている。

【0099】次に、この真空成膜装置の処理動作を工程順に説明する。下記説明において先行する基板と保持具を各々8a、9aとし、後行する基板と保持具を各々8b、9bとする。

【0100】(1) 基板8脱着時、保持具9は、回転機構11上の保持具9を水平軸の周りに90度回転させる機構によって、水平状態に支持されている。この状態で、脱着ロボット23が、処理済みの基板を保持具9から取り外し、新しい基板8aを保持具9aに装着する。

【0101】(2) 回転機構11上の、保持具9を水平軸の周りに90度回転させる機構が、保持具9aを垂直状態に回転させる。

【0102】(3) 保持具9aをロード室1に搬入し、ロード室1のゲートバルブ2を閉じた後、図示されていない排気装置によりロード室1内を所定の圧力に設定する。

【0103】(4) ロード室1と加熱室3の間のゲートバルブ2を開け、保持具9をロード室から加熱室3に搬送する。搬送後、ゲートバルブ2は閉じられる。以降ゲートバルブの動作については記述を省略する。

【0104】(5) 基板8aを加熱室3において所定の温度まで加熱する。

【0105】(6) 基板8a加熱後、保持具9aは回転室10に搬送され、そのまま第1成膜室4に搬送されて基板8a表面の成膜処理が開始される。

【0106】(7) 第1成膜室4で成膜処理が行われているとき、次の基板8bが装着された保持具9bがロード室から加熱室3に搬送され、所定の温度まで加熱される。

【0107】(8) 基板8b加熱後、保持具9bは回転室10に搬送され、垂直軸の周りに180度方向転回された後、第2成膜室5に搬送されて基板8b表面の成膜処理が開始される。この時、第1成膜室4では基板8aの成膜処理が行われている。

【0108】(9) 第1成膜室4での成膜処理終了後、保持具9aは回転室10に搬送され、垂直軸の周りに180度回転された後、冷却室12に搬送され、冷却される。この時、第2成膜室5では基板8bの成膜処理が行われている。

【0109】(10) 冷却処理後、保持具9aはアンロードロック室7に搬送され、アンロードロック室7が大気圧になった後、装置外に搬送される。

【0110】(11) 一方、第2成膜室5での成膜処理終了後、保持具9bは回転室10に搬送され、そのまま冷却室12に搬送され、冷却される。

【0111】(12) 大気中の回転機構11が保持具9aを垂直軸の周りに180度回転させる。大気中の回転機構11上の、保持具9を水平軸中心に90度回転させる機構が、保持具9aを水平状態になるように回転させる。成膜済みの基板8aが保持具9aから取り外され、未処理の基板8が基板保持具9に装着される。大気中の回転機構11上の、保持具9を水平軸中心に90度回転させる機構が、保持具9を垂直になるように回転させる。再びロード室1に搬送される。

【0112】(13) 一方、冷却処理後、保持具9bはアンロードロック室7に搬送され、アンロードロック室7が大気圧になった後、装置外に搬送される。大気中の回転機構11が、保持具9bを垂直軸の周りに180度回転させる。大気中の回転機構11上の、保持具9を水平軸中心に90度回転させる機構が、保持具9bを水平状態になるように回転させる。成膜済みの基板8bが保持具9bから取り外され、未処理の基板8が保持具9に装着される。大気中の回転機構11上の、保持具9を水平軸中心に90度回転させる機構が保持具9を垂直になるように回転させる。再びロード室1に搬送される。

【0113】以上の一連の処理は同時並列的かつ連続的に実行される。

【0114】第1成膜室4と第2成膜室5において平行して成膜処理が行われるため、成膜処理が他の処理よりも長い時間を必要とするものであってもそれが律速段階となって生産性が悪化することがない。

【0115】このため、本真空成膜装置によれば長い処理時間を必要とする行程を有する成膜処理を高い生産性をもって行うことができる。

【0116】その他の特徴は実施例1の真空成膜装置と同様である。

【0117】【実施例3】以下、実施例3について説明する。

【0118】図3は本発明の実施例3の真空成膜装置の

概要図である。一例として、この真空成膜装置は基板8を加熱処理した後、3層の膜を基板8表面に成膜する装置である。

【0119】実施例3の真空成膜装置は、図3に示すように、実施例1および2と同様に、加熱室3と第3成膜室6、第1成膜室4と第2成膜室5がそれぞれ背中合わせになって1組となり、この2組が一行に連なって配置されている。

【0120】背中合わせに1組となっている各処理室は独立した容器であっても良いが、本実施例では1つの容器を隔壁で分割した構造となっている。それぞれの処理室には独立に排気系を設け、背中合わせになっている各処理室が独立に異なる処理を異なるタイミングで行うことができる。

【0121】実施例3の装置の列の両端には第1の回転室10aと第2の回転室10bが接続されている。さらに、第2の回転室10bには、2つのロード室1がT字型に接続されている。この2つのロード室1は独立した排気系を有し、異なるタイミングで排気やベントを行うことができる。

【0122】第1の回転室10a内部は真空に保たれ、第1成膜室4から第1の回転室10aに搬送された保持具9に保持された基板8を垂直軸の周りに180度旋回させ、第2成膜室5に搬送する。

【0123】また、第2の回転室10b内部も真空に保たれ、第3成膜室6から第2の回転室10bに搬送された保持具9を垂直軸の周りに90度回転させ、2つのロード室1のうちのどちらかに搬送する働きと、2つのロード室1のうちのどちらから第2の回転室10bに搬送された保持具9を垂直軸の周りに90度回転させ、加熱室3に搬送する。

【0124】図4にロード室1の側面図を示す。図4(a)は閉じた状態であり、図4(b)は開いた状態である。

【0125】ロード室1の側壁13は水平軸中心に回転することによって開閉可能に構成されており、側壁13には真空内で基板8を保持具9に脱着する基板移載装置14が取り付けられている。

【0126】基板移載装置14は、保持した基板が安定するように、基板8を垂直軸から所定の角度(5度~15度程度)だけ傾けて保持する。したがって、排気中に基板が基板移載装置14から外れることを防止できる。

【0127】基板移載装置14が取り付けられている側壁13は、水平軸まわりに回転するため、基板移載装置14及びそれに保持された基板8も同時に回転する。側壁13の回転角度は、側壁13が開いた状態のときに基板8がほぼ水平となるように設定されている。

【0128】実施例3の真空成膜装置の成膜処理動作は、基本的に実施例1のものと同一であるので省略する。

【0129】ここでは、実施例3の真空成膜装置の特徴であるロード室1の動作を順に説明する。

【0130】(1) 成膜処理を終了した基板8が保持具9に保持された状態で、第2の回転室10bからロード室1に搬送される。

【0131】(2) ロード室1では、基板8を保持具9からロード室1の側壁13に取り付けられた基板移動装置14に移動する。このとき、基板8は基板移動装置14に垂直軸から所定の角度(5度)をもって保持されており、倒れることがない。

【0132】(3) 空になった保持具9をロード室1から第2の回転室10bに搬送し、2室間のゲートバルブ2を閉じる。

【0133】(4) ロード室1内部を大気圧にする。

【0134】(5) ロード室1の側壁13を開く。このとき基板8はロード室1の側壁13に取り付けられた基板移動装置14に機械的に保持されているため、側壁13の開扉と同時に、これに保持された基板8が外部に展開する。

【0135】(6) 自走ロボット19はほぼ水平状態となっている基板移動装置14の上の成膜処理済み基板8を取り外し、成膜処理前の次の基板8を基板移動装置14に装着する。

【0136】(7) ロード室1の側壁13を閉じる。このとき、側壁13に取り付けられた基板移動装置14と、これに保持された基板8とは同時に起き上がる。

【0137】(8) ロード室1を排気する。

【0138】(9) ロード室1の排気終了後、ゲートバルブ2を開き、空の保持具9を第2の回転室10bより搬送する。

【0139】(10) 基板8をロード室1の側壁13に取り付けられた基板移動装置14から保持具9に移載する。

【0140】(11) 保持具9に保持された成膜処理前の基板8がロード室1から第2の回転室10bに搬送される。

【0141】本実施例3の真空成膜装置では真空中で基板8が保持具9に脱着され、保持具9が大気中に出ることがない。したがって、保持具9が大気中のガスが吸着されることがない。

【0142】また、この脱着動作は2個のロード室1において、異なるタイミングで平行して行われるため、ロード室1が1個しかない場合と比較して多くの基板8を処理できる。

【0143】また、2個のロード室1を第2の回転室10bにT字型に接続し、ロード室1の側壁13に基板移動装置14を取り付け、この側壁13が水平軸まわりに回転することによってロード室1が開閉する。

【0144】従って、装置の全長を短くすることが可能となるとともに、従来のインライン装置の保持具開閉機

構とロード室を統合することができ、装置外部の基板移動機構、洗浄機構等と組み合わせたときの必要設置面積を少なくすることができる。

【0145】なお、本実施例では2個のロード室1を回転室10bにT字型に接続しているが、Y字型でも良い。そのとき、回転室10bの回転角は90度ではなくロード室1の配置に従う角度になる。

【0146】その他の特徴は実施例1と同じであるため省略する。

【0147】【実施例4】以下、実施例4について説明する。

【0148】図5は本発明の実施例4の真空成膜装置の概要図である。実施例2と同じく、実施例4の真空成膜装置は、基板8を加熱処理した後、1層の膜を基板8表面に成膜し、基板8を冷却処理する装置である。

【0149】例えば、成膜処理には加熱処理や冷却処理と比較して2倍程度の時間を必要とする場合、一般的なインライン真空成膜装置や実施例3に示した真空成膜装置のように、処理室が連続して配置されている装置を用いると、装置の生産能力は最も長い処理時間を必要とする処理に律速され、生産性が悪化するという問題がある。

【0150】実施例4の真空成膜装置は、図5に示すように、加熱室3と冷却室12が背中合わせになって1組となり、この1組の両端には第1の回転室10a、第2の回転室10bが接続されている。

【0151】第1の回転室10aには、第1成膜室4と第2成膜室5が背中合わせになって1組となったものが、さらに接続されている。また、第2の回転室10bには、2個のロード室1がT字型に接続されている。

【0152】実施例4における本真空成膜装置の成膜処理動作は、基本的に実施例2のものと同じであるため省略する。また、ロード室1の動作は実施例3と同じであるため省略する。

【0153】本実施例の真空成膜装置は、第1成膜室4と第2成膜室5において平行して成膜処理が行われるため、他の処理よりも長い時間を必要とする成膜処理であっても、それが律速段階となって生産性を悪化させることがない。

【0154】このため、本真空成膜装置によれば長い処理時間を必要とする行程を有する成膜処理を高い生産性をもって行うことができる。

【0155】また、本実施例の真空成膜装置では、真空中で基板8が保持具9に脱着され、保持具9が大気中に出ることがないので保持具9が大気中のガスが吸着することがない。

【0156】この脱着動作は、2個のロード室1において、異なるタイミングで平行して行われる。したがって、ロード室1が1個しかない場合と比較して多くの基板8を処理できる。また、2個のロード室1を第2の回

転室10bにT字型に接続し、ロード室1の側壁13に基板移載装置14を取り付け、この側壁13が水平軸まわりに回転することによってロード室1が開閉する。

【0157】従って、装置の全長を短くすることが可能となるとともに、従来のインライン装置に保持具開閉機構とロード室を統合することができ、装置外部の基板移載機構、洗浄機構等と組み合わせたときの必要設置面積を少なくすることができる。

【0158】なお、本実施例では2個のロード室1を回転室10bにT字型に接続しているが、Y字型でも良い。そのとき、回転室10bの回転角は90度ではなくロード室1の配置に従う角度になる。

【0159】その他の特徴は実施例1と同じであるため省略する。

【0160】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、請求項1記載の発明では、一連の処理室を一行に配置した場合と比較して装置長さを短くすることができ、2個の処理室を並列に配置するので、インライン真空成膜装置においては必要となる保持具走路もないことから装置寸法が小さくなり、この結果複数の装置を所定の設置面積内に配置できるため、高い生産能力を得ることができる。

【0161】また、請求項2記載の発明では、容易に処理部のメンテナンスを行うことが可能となる。

【0162】また、請求項3記載の発明では、装置を簡略化することができる。

【0163】また、請求項4記載の発明では、保持具が装置外部に搬出されなく、大気に触れることがないため、保持具がガスを吸着することがない。

【0164】また、請求項5記載の発明では、特定の処理を平行して行うことが可能となり、装置の生産効率を向上することができる。

【0165】また、請求項5記載の発明では、特定の処理を平行して行うことが可能となり、装置の生産効率を向上することができる。

【0166】また、請求項6記載の発明では、基板移載機構、洗浄機構等と組み合わせたときの必要設置面積を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の真空成膜装置の概要図であ

る。

【図2】本発明の実施例2の真空成膜装置の概要図である。

【図3】本発明の実施例3の真空成膜装置の概要図である。

【図4】本発明の実施例3の真空成膜装置のロード室の側面図である。

【図5】本発明の実施例4の真空成膜装置の概要図である。

【図6】従来技術のクラスターツール真空成膜装置の概要図である。

【図7】従来技術のインライン真空成膜装置の概要図である。

【図8】先行技術のインライン真空成膜装置の改良装置の概要図である。

【符号の説明】

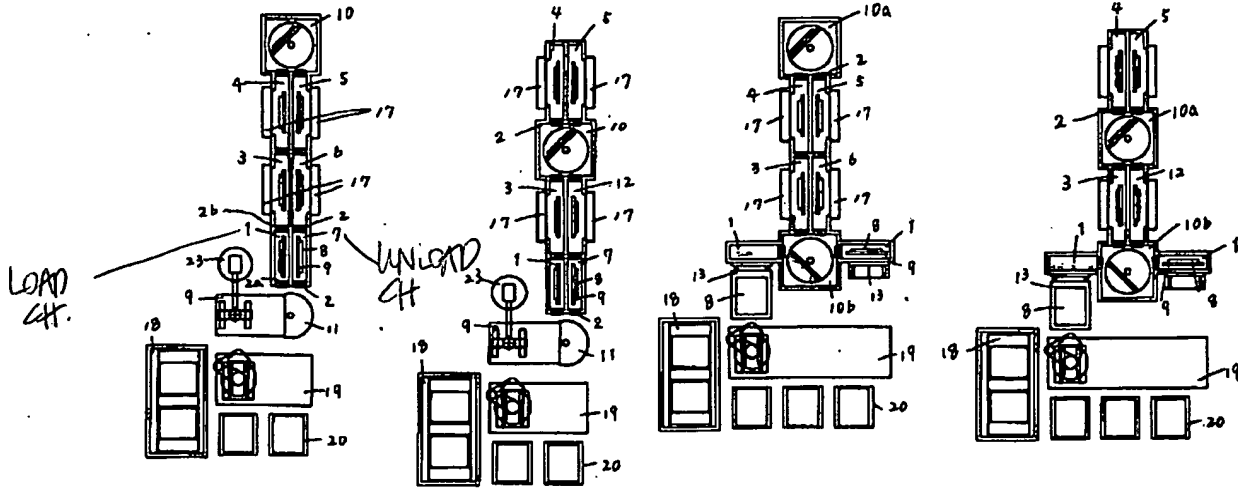
- 1 ロード室
- 2 ゲートバルブ
- 3 加熱室
- 4 第1成膜室
- 5 第2成膜室
- 6 第3成膜室
- 7 アンロード室
- 8 成膜基板
- 9 保持具
- 10 回転室
- 11 回転機構
- 12 冷却室
- 13 側壁
- 14 基板移載装置
- 15 基板搬送ロボット
- 16 中間室
- 17 処理手段
- 18 洗浄装置
- 19 自走ロボット
- 20 基板カセット
- 21 保持具走路
- 22 保持具開閉機構
- 23 脱着ロボット
- 24 中間基板台

【図1】

【図2】

【図3】

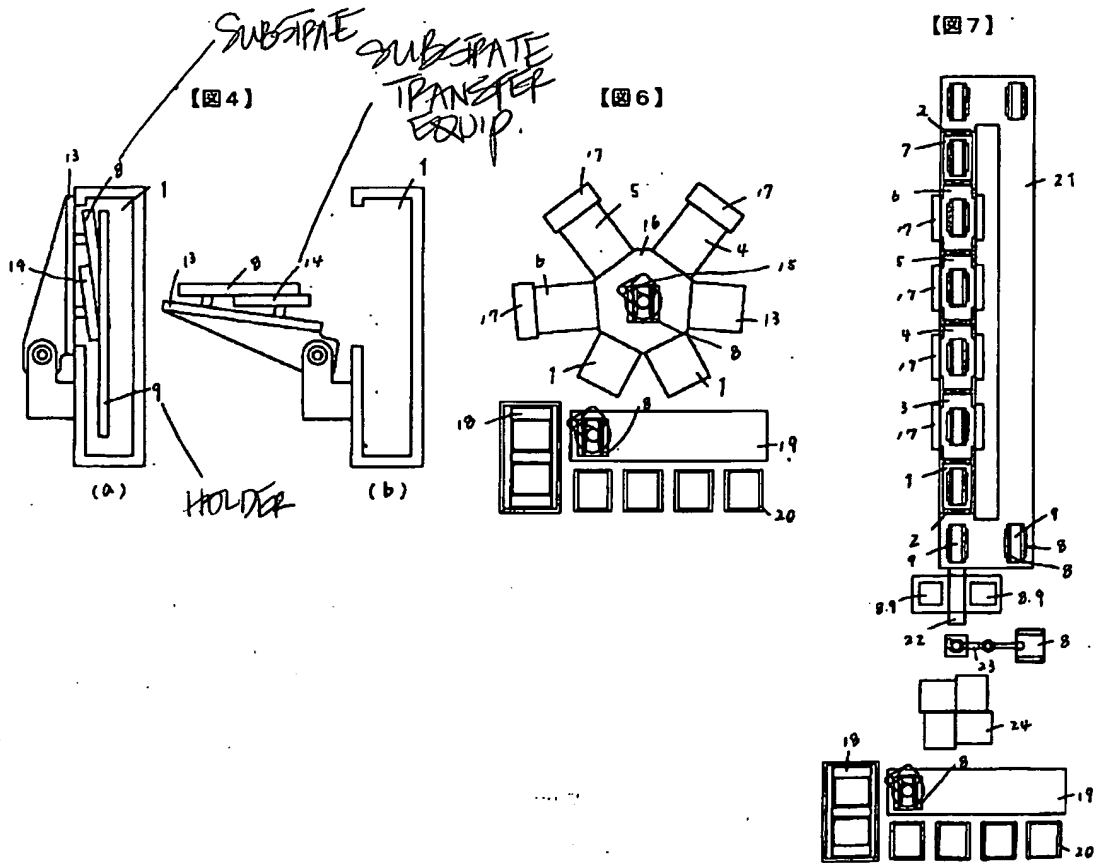
【図5】



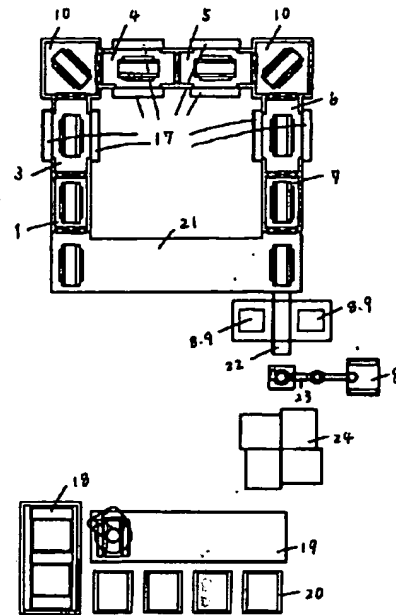
【図4】

【図6】

【図7】



【図8】



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more processing rooms called the membrane formation room which performs membrane formation processing in a vacuum to a substrate, and load room, It is membrane formation equipment which consists of conveyance systems which convey between said processing rooms in the gate valve which isolates said each processing room, and the holder holding said substrate. Membrane formation equipment characterized by having arranged the compound processing room which makes one unit what arranged said processing room in juxtaposition to two or more unit serial, and having arranged the turning room or slewing gear which rotates said holder to the both ends, respectively.

[Claim 2] It is membrane formation equipment characterized by preparing in the outside which held after said holder had stood the substrate in said membrane formation equipment according to claim 1 to 4, and has arranged each processing section of said processing room to juxtaposition.

[Claim 3] It is membrane formation equipment characterized by either said turning room or a slewing gear rotating in atmospheric air in said membrane formation equipment according to claim 1 or 2.

[Claim 4] Membrane formation equipment characterized by preparing a load room next to [of said turning room or a slewing gear] one in said membrane formation equipment according to claim 1 or 2.

[Claim 5] Membrane formation equipment characterized by adding one unit of compound processing rooms next to said turning room or another side of a slewing gear in said membrane formation equipment according to claim 3 or 4.

[Claim 6] It is membrane formation equipment characterized by opening and closing a load room by having the device in which said substrate is held in the side-face wall of said load room, in said membrane formation equipment according to claim 3, and multiplying said side-face wall by the load room through a horizontal axis, and rotating around a horizontal axis.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the in-line type vacuum membrane formation equipment which carries out sequential conveyance of the substrate and performs membrane formation processing to two or more processing rooms arranged along with ***** of a substrate, and its load room.

[0002]

[Description of the Prior Art] Vacuum membrane formation equipment is widely used for manufacture of a liquid crystal display, a semi-conductor, etc. If manufacture of a liquid crystal display is explained to an example, such a thin film will be formed by the glass front face in the vacuum membrane formation equipment called a sputtering system including the stroke to which manufacture of a liquid crystal display forms the thin film of an indium-stannic-acid ghost metallurgy group on a glass substrate front face.

[0003] The target which consisted of membrane formation ingredients, and the glass substrate which is a candidate for membrane formation are made to counter in a reduced pressure ambient atmosphere, and a membrane formation ingredient is made to deposit on a glass substrate in a sputtering system using a discharge phenomenon. Moreover, in advance of membrane formation processing, the stroke which heats a glass substrate is included in many cases.

[0004] The good film is obtained, such a manufacturing installation has high productivity, its maintenance nature is good, and what has a small installation area is ideal.

[0005] Vacuum membrane formation equipment can be classified into two kinds of gestalten, the cluster tool vacuum membrane formation equipment which has arranged two or more processing rooms around a middle room, and the in-line vacuum membrane formation equipment which has arranged two or more processing rooms continuously.

[0006] Drawing 6 is the schematic diagram of common cluster tool vacuum membrane formation equipment. Common cluster tool vacuum membrane formation equipment is explained using drawing 6.

[0007] In drawing 6, six processing rooms 101, i.e., two load rooms, the heat chamber 103, the 1st membrane formation room 104, the 2nd membrane formation room 105, and the 3rd membrane formation room 106 are arranged around the middle room 116. The substrate carrier robot 115 is stationed in the middle room 116 interior, and a substrate 108 is conveyed between each processing room. In addition, generally the substrate carrier robot 115 can convey only one substrate at once. Moreover, the membrane formation means 117 is formed in each membrane formation room.

[0008] The self-propelled robot 119 which conveys a substrate 108 between the substrate cassette 120 for carrying a substrate 108, the washing station 118 washed before carrying out membrane formation processing of the substrate 108, the substrate cassette 120 and a washing station 118, and the load room 101 is installed to this cluster tool vacuum membrane formation equipment.

[0009] The substrate 108 before processing is put into two or more sheets by the substrate cassette 120,

and is carried in equipment this side. The self-propelled robot 119 picks out the substrate 108 before processing from the substrate cassette 120, conveys even a washing station 118, and is fed into a washing station 118. Next, the substrate 108 which ended washing is conveyed in the load room 101 from a washing station 118. Moreover, the self-propelled robot 119 takes out the substrate [finishing / processing] 108 from the load room 101, and conveys to the substrate cassette 120.

[0010] Next, common in-line vacuum membrane formation equipment is explained using drawing 7. Drawing 7 is the schematic diagram of common in-line vacuum membrane formation equipment.

[0011] In drawing 7, six processing rooms 201, i.e., a load room, a heat chamber 203, the 1st membrane formation room 204, the 2nd membrane formation room 205, the 3rd membrane formation room 206, and the unload room 207 stand in a row linearly, and are arranged.

[0012] In common in-line vacuum membrane formation equipment, the substrate 208 which is a candidate for membrane formation is held at a holder 209, and is conveyed in the condition of having stood perpendicularly. If possible, two or more substrates will be held at a holder 209, the membrane formation side of a substrate 208 is turned further outside, and by confrontation, two holders 209 serve as a lot and are conveyed in many cases.

[0013] Therefore, as compared with the cluster tool vacuum membrane formation equipment a substrate number of sheets which can be processed to coincidence is [equipment], since there is much number of sheets which can be processed, productivity is good.

[0014] The holder roadway 221 connects and the load room 201 and the unload room 207 move the holder 209 holding the substrate 208 which ended processing from the unload room 207 to the holder breaker style 222 of load room 201 this side.

[0015] At each membrane formation room, 2 sets of substrates 208 with which two membrane formation means 217 are carried in the both sides, turn outside the field which forms membranes, and are conveyed back to back are formed to coincidence.

[0016] The substrate cassette 220 for carrying a substrate 208 to in-line membrane formation equipment, The washing station 218 which washes a substrate, and the holder breaker style 222 which rotates so that a holder 209 may be opened centering on a horizontal axis, and is leveled, The desorption robot 223 which conveys a substrate 208 between the substrate cassette 220, a washing station 218, the self-propelled robot 219 that conveys a substrate 208 among 3 persons of the middle substrate base 224, and the middle substrate base 224 and a holder 209 is installed.

[0017] The middle substrate base 224 shown in drawing 7 is constituted by four substrate maintenance bases in which it circles around the vertical axes arranged in the center, and can access the desorption robot 223 and the self-propelled robot 219 on the middle substrate base 224 at coincidence.

[0018] The substrate 208 before processing is carried in equipment this side, after two or more sheets have stored in the substrate cassette 220. The self-propelled robot 219 picks out the substrate 208 before processing from the substrate cassette 220, he conveys to a washing station 218, is fed into it, and washes to it. Next, the substrate 208 which ended washing is conveyed on the middle substrate base 224 from a washing station 218.

[0019] The desorption robot 223 conveys the substrate 208 put on the middle substrate base 224 to reception and the holder breaker style 222.

[0020] The holder breaker style 222 makes it rotate so that it may open centering on a horizontal axis, and levels the holder 209 of two sheets which was faced.

[0021] The desorption robot 223 removes the substrate 208 which carried out membrane formation processing from a holder 209, and equips a holder 209 with the unsettled substrate 208.

[0022] The holder breaker style 222 conveys again the holder 209 of two sheets which is level in a lifting and the load room 201 perpendicularly after equipping with a substrate 208.

[0023] If the desorption robot 223 puts the substrate [finishing / processing] 208 on the middle substrate base 224, the self-propelled robot 219 will convey the substrate [finishing / processing] 208 from the middle substrate base 224 to the substrate cassette 220.

[0024] Thus, even if it is the other vacuum membrane formation equipments which, or are not explained, the transfer transport device for only equipment necessarily not existing independently and

surely exchanging a processing object to equipment is required of the automated vacuum membrane formation equipment which is used for production. [equipment / cluster tool vacuum membrane formation / and] [in-line vacuum membrane formation]

[0025] The transfer transport device which exchanges the processing object to equipment can be installed with few floor spaces as compared with the in-line vacuum membrane formation equipment for which the direction of cluster tool vacuum membrane formation equipment needs the holder breaker style 222, the holder roadway 221, and the desorption robot 223.

[0026] Therefore, when a membrane formation procedure is simple or gives priority to installation area, cluster tool vacuum membrane formation equipment is used, and when the membrane formation procedure consists of two or more steps or productive efficiency is required, in-line vacuum membrane formation equipment is used.

[0027]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following problems also in the conventional vacuum membrane formation equipments, such as cluster tool vacuum membrane formation equipment and in-line vacuum membrane formation equipment.

[0028] Although the membrane formation which needs two or more steps of processings like multilayers membrane formation also with cluster tool vacuum membrane formation equipment is possible, in order that the conveyance capacity of the substrate carrier robot 115 of the middle room 116 interior which connects each processing room may determine the limitation of production capacity, when there are many processing number of stageses, productive efficiency worsens sharply as compared with in-line vacuum membrane formation equipment.

[0029] In manufacture of an old liquid crystal display, since the production process was comparatively simple, it could respond enough by the production capacity of cluster tool vacuum membrane formation equipment, and cluster tool vacuum membrane formation equipment has mainly been used from the point of installation area as mentioned above.

[0030] However, the demand of the multilayers membrane formation which needs two or more steps of processings is increasing with the improvement in the engine performance of a liquid crystal display, and the amelioration equipment of the cluster tool aiming at raising the conveyance capacity of the substrate carrier robot 115 of the middle room 116 interior is proposed to this demand.

[0031] For example, the equipment proposed by JP,8-3744,A makes 2 sets the conveyance number of processing in a middle room, and is aiming at improvement in conveyance capacity.

[0032] However, even if it improves this kind, about having the description of cluster tool vacuum membrane formation equipment of performing migration between the processing rooms of a membrane formation processing object through a middle room, it is changeless.

[0033] Therefore, in the membrane formation which needs two or more processings like multilayers membrane formation, a membrane formation processing object will need to pass through a middle room repeatedly, and productivity worsens as compared with in-line vacuum membrane formation equipment.

[0034] Moreover, with the amelioration equipments (for example, JP,4-137522,A, JP,6-69316,A, JP,8-3744,A, etc.) of this kind of cluster tool vacuum membrane formation equipment, since it is the structure which all arranges a processing room to the perimeter of a middle room, in order to maintain the middle indoor section, one of the processing rooms arranged around must be removed.

[0035] However, the processing room is connected with the external device with piping of an exhaust air system, or wiring of an electric system, respectively, and the need of performing those separations and re-connection processing is produced in the case of processing room migration. Moreover, when the weight of a processing room is big, positioning at the time of the migration or the re-connection with a middle room is also difficult.

[0036] Therefore, it is not realistic to perform these processings for every middle indoor section maintenance.

[0037] On the other hand, since [that in-line vacuum membrane formation equipment has continuous processing and] it is possible for it to be carried out to juxtaposition and to arrange two processing means 217 in each processing room moreover, productive efficiency is good, but since each processing

room stands in a row and is arranged, when a problem occurs in any one processing room, there is a problem of it becoming impossible to produce by suspending the whole equipment.

[0038] Moreover, it will be necessary to wait until this specific processing completes other processings, when long as compared with processing of others [time amount / which is needed for one of processings among a series of processings], and the productive efficiency of equipment will fall.

[0039] Furthermore, with the equipment which has arranged the processing room linearly, when there are many processing rooms, there is a problem that an equipment dimension will become large.

[0040] The amelioration equipment of the in-line equipment of arranging a series of processing rooms to horseshoe-shaped (JP,5-287530,A), or arranging them to a polygon in order to solve the problem of this equipment dimension (JP,8-274142,A) is proposed.

[0041] However, when the processing room has been arranged to horseshoe-shaped or a polygon, the problem that the maintenance of the equipment which exists inside horseshoe-shaped or a polygon becomes difficult occurs.

[0042] It explains using drawing 8 concretely. The vacuum membrane formation equipment shown in drawing 8 is arranged along the conveyance way of the character type [room / 307 / the load room 301, a heat chamber 303, a turning room 310, the 1st membrane formation room 304, the 2nd membrane formation room 305, the 3rd membrane formation room 306, and / unload] of KO, and the load room 301 and the unload room 307 are connected in the holder roadway 321.

[0043] Two membrane formation means 317 are carried in each processing room on the inside and outside, respectively. The case where a maintenance etc. is worked to a membrane formation means 317 by which it is located in this inside is considered.

[0044] In this case, since the inside membrane formation means 317 is surrounded by each processing room, the holder roadway 321, the washing station 318, the desorption robot 323, and the self-propelled robot 319 grade, it is difficult for a maintenance operator. [of access to the membrane formation means 317] Moreover, when the need for a parts replacement arises with the inside membrane formation means 317, conveyance of a substitute part is also difficult.

[0045] Although it is theoretically possible, for that purpose, accessing the inside membrane formation means 317 from the installation location of the outside membrane formation means 317 needs to remove the outside membrane formation means 317, and when especially the weight of the membrane formation means 317 is big, it is not realistic.

[0046] What is necessary is just to make it not arrange equipments, such as the membrane formation means 317 which needs a maintenance for the equipment inside, in order to solve this problem fundamentally in the configuration of drawing 8. However, if the inside membrane formation means 317 is omitted, although an equipment dimension is the same, the throughput of equipment will become half, and the problem about a maintenance will not be the good solution approach, although it does not generate.

[0047] Moreover, with in-line vacuum membrane formation equipment, the substrate which is a candidate for membrane formation is held to a holder, and since it is the configuration which moves a substrate between processing rooms the whole holder, the substrate desorption device and its installation area of a holder are needed.

[0048] Moreover, if desorption of the substrate to this holder is performed in atmospheric air, a holder will adsorb the gas in atmospheric air and a high degree of vacuum will be hard to be obtained in the processing interior of a room. However, it can be parallel and exhaust air processing in wearing of a substrate and a load room can be performed.

[0049] On the other hand, since exhaust air processing in wearing of a substrate and a load room cannot be performed in parallel although the problem of adsorption of gas is not generated since a holder is always in a vacuum ambient atmosphere when equipping with the substrate to a holder in the vacuum rotation interior of a room, there is a problem that equipment productivity worsens.

[0050]

[Means for Solving the Problem] This invention is made for the purpose of solution of the technical problem mentioned above. Invention according to claim 1 Two or more processing rooms called the

membrane formation room which performs membrane formation processing in a vacuum to a substrate, and load room, It is membrane formation equipment which consists of conveyance systems which convey between said processing rooms in the gate valve which isolates said each processing room, and the holder holding said substrate. It is membrane formation equipment characterized by having arranged the compound processing room which makes one unit what arranged said processing room in juxtaposition to two or more unit serial, and having arranged the turning room or slewing gear which rotates said holder to the both ends, respectively.

[0051] Moreover, invention according to claim 2 is membrane formation equipment characterized by forming said holder in the outside which held where a substrate is stood, and has arranged each processing section of said processing room to juxtaposition in said membrane formation equipment according to claim 1 to 4.

[0052] Moreover, invention according to claim 3 is membrane formation equipment characterized by either said turning room or a slewing gear rotating in atmospheric air in said membrane formation equipment according to claim 1 or 2.

[0053] Moreover, invention according to claim 4 is membrane formation equipment characterized by preparing a load room next to [of said turning room or a slewing gear] one in said membrane formation equipment according to claim 1 or 2.

[0054] Moreover, invention according to claim 5 is membrane formation equipment characterized by adding one unit of compound processing rooms next to said turning room or another side of a slewing gear in said membrane formation equipment according to claim 3 or 4.

[0055] Moreover, it is membrane formation equipment characterized by opening and closing a load room by invention according to claim 6 having the device in which said substrate is held in the side-face wall of said load room, in said membrane formation equipment according to claim 3, and multiplying said side-face wall by the load room through a horizontal axis, and rotating around a horizontal axis.

[0056]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example 1 of this invention thru/or 4 are explained based on drawing.

[0057] An example 1 is explained below the [example 1].

[0058] Drawing 1 is the schematic diagram of the vacuum membrane formation equipment of the example 1 of this invention. As an example, this vacuum membrane formation equipment is equipment which forms the film of three layers on a substrate front face, after heat-treating a substrate 8.

[0059] As shown in drawing 1, the load room 1, the unload room 7, a heat chamber 3, the 3rd membrane formation room 6 and the 1st membrane formation room 4, and the 2nd membrane formation room 5 are faced, respectively, and the vacuum membrane formation equipment of an example 1 becomes 1 set, and these 3 sets stand in a row in a single tier, and it is arranged.

[0060] Although each processing room which is these confrontation with 1 set could be the independent container, it was made into the structure which divided one container by the septum in the example 1.

[0061] Moreover, an exhaust air system can be independently prepared in each processing room, and processing from which each processing room which is faced differs independently can be performed to different timing.

[0062] However, you may be the configuration of constituting each processing room which is 1 set back to back from one container, and sharing an exhaust air system. In this case, each processing room which is faced cooperates, and although it will process by turns simultaneous, since an exhaust air system is shared, cost reduction of equipment can be planned.

[0063] In the example 1, the vacuum turning room 10 is connected to the 1st membrane formation room 4 and the 2nd membrane formation room 5 which are one edge of the train of equipment through the gate valve 2. The membrane formation substrate 8 held at the holder 9 is conveyed from the 1st membrane formation room 4 in a turning room 10, revolves the conveyance direction 180 degrees, and is carried in to the 2nd membrane formation room 5.

[0064] The rolling mechanism 11 is formed in the other end of this train. A rolling mechanism 11 turns the holder 9 conveyed from the unload room 7 180 degrees around vertical axes, and has the work

conveyed in the load room 1. On the rolling mechanism 11, it has the device in which a holder 9 is rotated 90 degrees around a horizontal axis.

[0065] Furthermore, the washing station 18, the self-propelled robot 19, and the substrate desorption robot 23 are formed to this vacuum membrane formation equipment.

[0066] Next, processing actuation of this vacuum membrane formation equipment is explained in order of a process.

[0067] (1) At the time of substrate 8 desorption, according to the device in which the holder 9 on a rolling mechanism 11 is rotated around a horizontal axis, a holder 9 rotates 90 degrees and is supported by the level condition. In this condition, the desorption robot 23 removes the substrate [finishing / processing] 8 from a holder 9, next equips a holder 9 with the new substrate 8.

[0068] (2) Rotate a holder 9 according to the device in which the holder 9 on a rolling mechanism 11 is rotated 90 degrees around a horizontal, and change into a perpendicular condition.

[0069] (3) Exhaust the inside of the load room 1 even to a predetermined pressure with the exhauster which is not illustrated after carrying in a holder 9 to the load room 1 and closing gate valve 2a of the load room 1.

[0070] (4) Open gate valve 2b between the load room 1 and a heat chamber 3, and convey a holder 9 from the load room 1 to a heat chamber 3. Gate valve 2b is closed after conveyance. About actuation of a gate valve, description is omitted henceforth.

[0071] (5) Heat the substrate 8 on a holder 9 to predetermined temperature in a heat chamber 3.

[0072] (6) After heating a substrate 8, a holder 9 is conveyed at the 1st membrane formation room 4, and the 1st film is formed by substrate 8 front face.

[0073] (7) After membrane formation of the 1st film, after a holder 9 is conveyed in a turning room 10 and revolves a direction 180 degrees centering on vertical axes, it is conveyed at the 2nd membrane formation room 5.

[0074] (8) The 2nd film is formed by substrate 8 front face at the 2nd membrane formation room 5.

[0075] (9) After membrane formation of the 2nd film, a holder 9 is conveyed at the 3rd membrane formation room 6, and the 3rd film is formed by substrate 8 front face.

[0076] (10) A holder 9 is conveyed by the unload lock chamber 7 after membrane formation of the 3rd film. After the unload lock chamber 7 becomes atmospheric pressure, a holder 9 is conveyed out of equipment.

[0077] (11) The rolling mechanism 11 in atmospheric air revolves a holder 9 180 degrees around vertical axes.

[0078] (12) The device in which the holder 9 on a rolling mechanism 11 is rotated 90 degrees around a horizontal axis rotates a holder 9 so that it may be in a level condition.

[0079] (13) The substrate [finishing / membrane formation] 8 is removed from a holder 9, and a holder 9 is equipped with the unsettled substrate 8.

[0080] (14) The device in which the holder 9 on a rolling mechanism 11 is rotated 90 degrees centering on a horizontal axis rotates a holder 9 so that it may become perpendicular.

[0081] (15) It is conveyed again at the load room 1.

[0082] A series of above processings are performed juxtaposition-wise and continuously. For this reason, according to the vacuum membrane formation equipment of an example 1, high productivity can be maintained and membrane formation processing of three layers accompanied by substrate heating can be carried out.

[0083] The flow of the substrate under processing is in the middle of processing, and since the sense is changed by the turning room 180 degrees centering on vertical axes, as compared with the in-line vacuum membrane formation equipment arranged on 1 straight line, the equipment die length is mostly made in half by it.

[0084] Moreover, since this equipment has turned the membrane formation means 17 of all membrane formation rooms to the equipment exterior, it can maintain a membrane formation room easily.

[0085] Moreover, each processing room is arranged back to back, and since there is also no holder roadway which conveys the holder which is needed with in-line vacuum membrane formation

equipment in atmospheric air, equipment width of face becomes small.

[0086] Moreover, since it has the function of the holder breaker style rolling mechanism which is attached to conventional in-line equipment by having established the device in which a holder was rotated 90 degrees centering on a horizontal axis, on the rolling mechanism which rotates a holder at a predetermined include angle around vertical axes in atmospheric air, equipment installation area can be lessened.

[0087] Consequently, equipment can usually be installed in the installation area of the one half of equipment. Therefore, these two vacuum membrane formation equipments can usually be installed in the installation area of equipment, and a high production confrontation product ratio is obtained. And since there are two vacuum membrane formation equipments which became independent in this case, even if one set stops for the purpose of a maintenance inside, it is not necessary to suspend the whole production.

[0088] Furthermore, since each processing room which is 1 set back to back has structure which divided one container by the septum, it can be created at lower cost as compared with the case where it constitutes from a separate container.

[0089] In addition, although this example 1 explained the membrane formation processing of three layers accompanied by substrate heating, it can respond by modification of an equipment configuration also about the membrane formation processing below two-layer, membrane formation processing of four or more layers, or the membrane formation processing that needs other processings.

[0090] An example 2 is explained below the [example 2].

[0091] Drawing 2 is the schematic diagram of the vacuum membrane formation equipment of the example 2 of this invention. As an example, after this vacuum membrane formation equipment heat-treats a substrate 8, it forms the film of one layer on substrate 8 front face, and is equipment which carries out cooling processing of the substrate 8 after that.

[0092] For example, if it uses the equipment with which the processing room is arranged continuously like the vacuum membrane-formation equipment shown in general in-line vacuum membrane-formation equipment and a general example 1 when you need about 2-time time amount for membrane-formation processing as compared with heat-treatment or cooling processing, since rate-limiting [of the production capacity of equipment] will be carried out to the processing which needs the longest processing time, there is a problem that where of productivity gets worse.

[0093] As shown in drawing 2, like an example 1, the load room 1, the unload room 7 and a heat chamber 3, and a cooling room 12 are faced, respectively, and the vacuum membrane formation equipment of an example 2 becomes 1 set, and these 2 sets stand in a row in a single tier, and it is arranged. Moreover, although each processing room which has become back to back with 1 set could be the independent container, it was made into the structure which divided one container by the septum by this example.

[0094] Since it has an exhaust air system independently of each processing room, each processing room which is faced can carry out independently different processing to different timing.

[0095] The turning room 10 is connected to the heat chamber 3 and cooling room 12 which constitute one edge of the equipment of an example 2. Furthermore, the 1st membrane formation room 4 and the 2nd membrane formation room 5 which were faced like other processing rooms in the turning room 10, and became 1 set are connected. The same film is parallel in time, and it consists of a 1st membrane formation room 4 and a 2nd membrane formation room 5 so that membrane formation processing can be carried out.

[0096] The turning room 10 interior is maintained at a vacuum, the substrate 8 held at the holder 9 conveyed from the heat chamber 3 in the turning room 10 is conveyed in the 1st membrane formation room 4, or rotates a substrate 8 180 degrees and is conveyed in the 2nd membrane formation room 5.

[0097] Moreover, or it makes it rotate every holder 180 degrees and conveys the substrate 8 held at the holder 9 which ended membrane formation processing at the 1st membrane formation room 4, and was conveyed in the turning room 10 to a cooling room 12, the substrate 8 held at the holder 9 which ended membrane formation processing at the 2nd membrane formation room 5, and was conveyed in the

turning room 10 is conveyed to a cooling room 12.

[0098] The rolling mechanism 11 is formed in the other end. A rolling mechanism 11 rotates the holder 9 conveyed from the unload room 7 180 degrees around vertical axes, and has the work conveyed in the load room 1. Moreover, on the rolling mechanism 11, the device in which a holder 9 is rotated 90 degrees centering on a horizontal axis is established.

[0099] Next, processing actuation of this vacuum membrane formation equipment is explained in order of a process. The substrate and holder which are preceded in the following explanation are respectively set to 8a and 9a, and the substrate and holder which carry out backward are respectively set to 8b and 9b.

[0100] (1) The holder 9 is supported by the level condition according to the device in which the holder 9 on a rolling mechanism 11 is rotated 90 degrees around a horizontal axis, at the time of substrate 8 desorption. In this condition, the desorption robot 23 removes a substrate [finishing / processing] from a holder 9, and equips holder 9a with new substrate 8a.

[0101] (2) The device in which the holder 9 on a rolling mechanism 11 is rotated 90 degrees around a horizontal axis makes a perpendicular condition rotate holder 9a.

[0102] (3) Set the inside of the load room 1 as a predetermined pressure with the exhauster which is not illustrated after carrying in holder 9a to the load room 1 and closing the gate valve 2 of the load room 1.

[0103] (4) Open the gate valve 2 between the load room 1 and a heat chamber 3, and convey a holder 9 from a load room to a heat chamber 3. A gate valve 2 is closed after conveyance. About actuation of a gate valve, description is omitted henceforth.

[0104] (5) Heat substrate 8a to predetermined temperature in a heat chamber 3.

[0105] (6) After substrate 8a heating, holder 9a is conveyed in a turning room 10, it is conveyed as it is at the 1st membrane formation room 4, and membrane formation processing of a substrate 8a front face is started.

[0106] (7) When membrane formation processing is performed at the 1st membrane formation room 4, holder 9b equipped with the following substrate 8b is conveyed by the heat chamber 3 from a load room, and is heated to predetermined temperature.

[0107] (8) After substrate 8b heating and after holder 9b is conveyed in a turning room 10 and direction revolution is carried out 180 degrees around vertical axes, it is conveyed at the 2nd membrane formation room 5, and membrane formation processing of a substrate 8b front face is started. At this time, membrane formation processing of substrate 8a is performed at the 1st membrane formation room 4.

[0108] (9) After membrane formation processing ending at the 1st membrane formation room 4, after holder 9a is conveyed in a turning room 10 and rotates 180 degrees around vertical axes, it is conveyed and cooled by the cooling room 12. At this time, membrane formation processing of substrate 8b is performed at the 2nd membrane formation room 5.

[0109] (10) After cooling processing, holder 9a is conveyed out of equipment, after it is conveyed by the unload lock chamber 7 and the unload lock chamber 7 becomes atmospheric pressure.

[0110] (11) On the other hand, after membrane formation processing ending at the 2nd membrane formation room 5, holder 9b is conveyed in a turning room 10, and is conveyed and cooled by the cooling room 12 as it is.

[0111] (12) The rolling mechanism 11 in atmospheric air rotates holder 9a 180 degrees around vertical axes. The device in which the holder 9 on the rolling mechanism 11 in atmospheric air is rotated 90 degrees centering on a horizontal axis rotates holder 9a so that it may be in a level condition. Substrate 8a [finishing / membrane formation] is removed from holder 9a, and the substrate holder 9 is equipped with the unsettled substrate 8. The device in which the holder 9 on the rolling mechanism 11 in atmospheric air is rotated 90 degrees centering on a horizontal axis rotates a holder 9 so that it may become perpendicular. It is conveyed again at the load room 1.

[0112] (13) On the other hand, after cooling processing, holder 9b is conveyed out of equipment, after it is conveyed by the unload lock chamber 7 and the unload lock chamber 7 becomes atmospheric pressure. The rolling mechanism 11 in atmospheric air rotates holder 9b 180 degrees around vertical axes. The device in which the holder 9 on the rolling mechanism 11 in atmospheric air is rotated 90

degrees centering on a horizontal axis rotates holder 9b so that it may be in a level condition. Substrate 8b [finishing / membrane formation] is removed from holder 9b, and a holder 9 is equipped with the unsettled substrate 8. It is made to rotate so that the device in which the holder 9 on the rolling mechanism 11 in atmospheric air is rotated 90 degrees centering on a horizontal axis may become perpendicular about a holder 9. It is conveyed again at the load room 1.

[0113] A series of above processings are performed coincidence juxtaposition-wise and continuously.

[0114] Since it is parallel at the 1st membrane formation room 4 and the 2nd membrane formation room 5 and membrane formation processing is performed, even if membrane formation processing needs time amount longer than other processings, it serves as a rate-determining step and productivity does not get worse.

[0115] For this reason, according to this vacuum membrane formation equipment, membrane formation processing which has the stroke which needs the long processing time can be performed with high productivity.

[0116] The other descriptions are the same as that of the vacuum membrane formation equipment of an example 1.

[0117] An example 3 is explained below the [example 3].

[0118] Drawing 3 is the schematic diagram of the vacuum membrane formation equipment of the example 3 of this invention. As an example, this vacuum membrane formation equipment is equipment which forms the film of three layers on substrate 8 front face, after heat-treating a substrate 8.

[0119] As shown in drawing 3, like examples 1 and 2, a heat chamber 3, the 3rd membrane formation room 6 and the 1st membrane formation room 4, and the 2nd membrane formation room 5 are faced, respectively, and the vacuum membrane formation equipment of an example 3 becomes 1 set, and these 2 sets stand in a row in a single tier, and it is arranged.

[0120] Although each processing room which has become back to back with 1 set may be the independent container, it has structure which divided one container by the septum in this example. An exhaust air system can be independently prepared in each processing room, and processing from which each processing room which is faced differs independently can be performed to different timing.

[0121] 1st turning room 10a and 2nd turning room 10b are connected to the both ends of the train of the equipment of an example 3. Furthermore, two load rooms 1 are connected to the T character mold at the 2nd turning room 10b. This two load room 1 has the independent exhaust air system, and can perform exhaust air and a vent to different timing.

[0122] The 1st interior of turning room 10a is maintained at a vacuum, and it is made to circle 180 degrees around vertical axes, and it conveys the substrate 8 held at the holder 9 conveyed by 1st turning room 10a from the 1st membrane formation room 4 in the 2nd membrane formation room 5.

[0123] Moreover, the work which the 2nd interior of turning room 10b is also maintained at a vacuum, is made to revolve the holder 9 conveyed by 2nd turning room 10b from the 3rd membrane formation room 6 90 degrees around vertical axes, and is conveyed to either of the two load rooms 1. The holder 9 conveyed by 2nd turning room 10b from either of the two load rooms 1 is rotated 90 degrees around vertical axes, and it conveys to a heat chamber 3.

[0124] The side elevation of the load room 1 is shown in drawing 4. Drawing 4 (a) is in the closed condition, and drawing 4 (b) is in the open condition.

[0125] The side attachment wall 13 of the load room 1 is constituted possible [closing motion] by rotating centering on a horizontal axis, and the substrate transfer equipment 14 which carries out desorption of the substrate 8 to a holder 9 within a vacuum is attached in the side attachment wall 13.

[0126] Only a predetermined include angle (five - about 15 degrees) leans a substrate 8 from vertical axes, and the substrate transfer equipment 14 is held so that the held substrate may be stabilized. Therefore, it can prevent that a substrate separates from the substrate transfer equipment 14 during exhaust air.

[0127] Since the side attachment wall 13 with which the substrate transfer equipment 14 is attached rotates to the circumference of a horizontal axis, the substrate 8 held at the substrate transfer equipment 14 and it also rotates it to coincidence. When it is in the condition which the side attachment wall 13

opened, angle of rotation of a side attachment wall 13 is set up so that a substrate 8 may become almost level.

[0128] Since it is fundamentally the same as the thing of an example 1, membrane formation processing actuation of the vacuum membrane formation equipment of an example 3 is omitted.

[0129] Here, actuation of the load room 1 which is the description of the vacuum membrane formation equipment of an example 3 is explained in order.

[0130] (1) In the condition of having been held at the holder 9, the substrate 8 which ended membrane formation processing is conveyed from the 2nd turning room 10b at the load room 1.

[0131] (2) Move a substrate 8 to the substrate transfer equipment 14 attached by the side attachment wall 13 of the load room 1 from the holder 9 at the load room 1. At this time, the substrate 8 is held with the predetermined include angle (5 times) from vertical axes, and does not fall on the substrate transfer equipment 14.

[0132] (3) Convey the holder 9 which became empty from the load room 1 to 2nd turning room 10b, and close the gate valve 2 for two rooms.

[0133] (4) Make the load room 1 interior into atmospheric pressure.

[0134] (5) Open the side attachment wall 13 of the load room 1. At this time, since the substrate 8 is held mechanically at the substrate transfer equipment 14 attached in the side attachment wall 13 of the load room 1, the substrate 8 held at this at door opening and coincidence of a side attachment wall 13 develops it outside.

[0135] (6) The self-propelled robot 19 removes the substrate 8 on the substrate transfer equipment 14 which is level mostly processed [membrane formation], and equips the substrate transfer equipment 14 with the next substrate 8 before membrane formation processing.

[0136] (7) Close the side attachment wall 13 of the load room 1. At this time, the substrate transfer equipment 14 attached in the side attachment wall 13 and the substrate 8 held at this rise to coincidence.

[0137] (8) Exhaust the load room 1.

[0138] (9) Open a gate valve 2 after exhaust air termination of the load room 1, and convey the empty holder 9 from 2nd turning room 10b.

[0139] (10) Transfer a substrate 8 to a holder 9 from the substrate transfer equipment 14 attached by the side attachment wall 13 of the load room 1.

[0140] (11) The substrate 8 before the membrane formation processing held at the holder 9 is conveyed by 2nd turning room 10b from the load room 1.

[0141] With the vacuum membrane formation equipment of this example 3, desorption of the substrate 8 is carried out to a holder 9 in a vacuum, and a holder 9 does not come out into atmospheric air. Therefore, a holder 9 is not adsorbed in the gas in atmospheric air.

[0142] Moreover, since this desorption actuation is performed by being parallel to different timing at two load rooms 1, many substrates 8 can be processed as compared with the case where there is only one load room 1.

[0143] Moreover, two load rooms 1 are connected to a T character mold at 2nd turning room 10b, the substrate transfer equipment 14 is attached in the side attachment wall 13 of the load room 1, and when this side attachment wall 13 rotates to the circumference of a horizontal axis, the load room 1 opens and closes.

[0144] Therefore, while becoming possible to shorten the overall length of equipment, the conventional holder breaker style and conventional load room of in-line equipment can be unified, and need installation area when combining with the substrate transfer device of the equipment exterior, a soaping-machine style, etc. can be lessened.

[0145] In addition, although two load rooms 1 are connected to a T character mold in this example at turning room 10b, a Y character mold may be used. The angle of rotation of turning room 10b becomes an include angle according to arrangement of the load room 1 instead of 90 degrees then.

[0146] Since it is the same as an example 1, the other descriptions are omitted.

[0147] An example 4 is explained below the [example 4].

[0148] Drawing 5 is the schematic diagram of the vacuum membrane formation equipment of the

example 4 of this invention. As well as an example 2, the vacuum membrane formation equipment of an example 4 is equipment which forms the film of one layer on substrate 8 front face, and carries out cooling processing of the substrate 8, after heat-treating a substrate 8.

[0149] For example, when you need about 2-time time amount for membrane-formation processing as compared with heat-treatment or cooling processing and it uses the equipment with which the processing room is arranged continuously like the vacuum membrane-formation equipment shown in general in-line vacuum membrane-formation equipment and a general example 3, rate-limiting [of the production capacity of equipment] is carried out to the processing which needs the longest processing time, and it has the problem that where of productivity gets worse.

[0150] As the vacuum membrane formation equipment of an example 4 is shown in drawing 5, a heat chamber 3 and a cooling room 12 are faced, and become 1 set, and the 1st turning room 10a and 2nd turning room 10b are connected to 1 set of these both ends.

[0151] That from which the 1st membrane formation room 4 and the 2nd membrane formation room 5 were faced, and became 1 set is further connected to the 1st turning room 10a. Moreover, two load rooms 1 are connected to the T character mold at the 2nd turning room 10b.

[0152] Fundamentally, since it is the same as the thing of an example 2, membrane formation processing actuation of this vacuum membrane formation equipment in an example 4 is omitted. Moreover, since it is the same as an example 3, actuation of the load room 1 is omitted.

[0153] Since it is parallel at the 1st membrane formation room 4 and the 2nd membrane formation room 5 and membrane formation processing is performed, even if the vacuum membrane formation equipment of this example is membrane formation processing which needs time amount longer than other processings, it serves as a rate-determining step and it does not worsen productivity.

[0154] For this reason, according to this vacuum membrane formation equipment, membrane formation processing which has the stroke which needs the long processing time can be performed with high productivity.

[0155] Moreover, with the vacuum membrane formation equipment of this example, since desorption of the substrate 8 is carried out to a holder 9 in a vacuum and a holder 9 does not come out into atmospheric air, the gas in atmospheric air does not stick to a holder 9.

[0156] This desorption actuation is performed by being parallel to different timing at two load rooms 1. Therefore, many substrates 8 can be processed as compared with the case where there is only one load room 1. Moreover, two load rooms 1 are connected to a T character mold at 2nd turning room 10b, the substrate transfer equipment 14 is attached in the side attachment wall 13 of the load room 1, and when this side attachment wall 13 rotates to the circumference of a horizontal axis, the load room 1 opens and closes.

[0157] Therefore, while becoming possible to shorten the overall length of equipment, a holder breaker style and a load room can be unified to conventional in-line equipment, and need installation area when combining with the substrate transfer device of the equipment exterior, a soaping-machine style, etc. can be lessened.

[0158] In addition, although two load rooms 1 are connected to a T character mold in this example at turning room 10b, a Y character mold may be used. The angle of rotation of turning room 10b becomes an include angle according to arrangement of the load room 1 instead of 90 degrees then.

[0159] Since it is the same as an example 1, the other descriptions are omitted.

[0160]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, by invention according to claim 1, since there is also no holder roadway which is needed in in-line vacuum membrane formation equipment, equipment die length can be shortened as compared with the case where a series of processing rooms have been arranged to the single tier, and two processing rooms are arranged to juxtaposition and it can arrange [an equipment dimension becomes small and] the equipment of this result plurality in a predetermined installation area, high production capacity can be acquired.

[0161] Moreover, in invention according to claim 2, it becomes possible to maintain the processing section easily.

[0162] Moreover, equipment can be simplified in invention according to claim 3.

[0163] Moreover, in invention according to claim 4, in order not to take out a holder to the equipment exterior and not to touch atmospheric air, a holder does not adsorb gas.

[0164] Moreover, in invention according to claim 5, it becomes possible to be parallel and to perform specific processing, and the productive efficiency of equipment can be improved.

[0165] Moreover, in invention according to claim 5, it becomes possible to be parallel and to perform specific processing, and the productive efficiency of equipment can be improved.
 [0166]

Moreover, in invention according to claim 6, need installation area when combining with a substrate transfer device, a soaping-machine style, etc. can be lessened.

[Translation done.]